



ENFERMEDADES EMERGENTES DE ETIOLOGÍA BACTERIANA EN LA ACUICULTURA EN MEXICO

Diagnóstico e impacto



Dr. CÉSAR ORTEGA SANTANA

Laboratorio de Sanidad Acuícola
Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal
FMVZ - UAEM



Septiembre, 2019

Enfermedades emergentes

Son **enfermedades nuevas**, o

Enfermedades conocidas que aparecen en áreas por primera ocasión, o que se presentan con manifestación desconocida o indiferenciada

Enfermedad re-emergente

Son las que se han considerado supuestamente controladas, en descenso o casi desaparecidas, y que vuelven a constituir una amenaza sanitaria.

Normalmente re-aparecen en proporciones epidémicas

La sanidad de la trucha en México

Las enfermedades son uno de los principales obstáculos para el desarrollo de la piscicultura.

Ocurren indistintamente del nivel de desarrollo, producción o tecnificación de la actividad.

Son de mayor impacto cuando se carece de la estructura sanitaria sólida, que considere sistemas de diagnóstico y manejo eficientes (OIE, 2012).



Estado sanitario de la trucha en México

Reportes respecto al diagnóstico de enfermedades en truchas* del país son escasos; siendo pocas las publicaciones en revistas indexadas.

Debido a la baja cultura de diagnóstico y reporte sanitario en piscicultura, probablemente procesos de enfermedades se han identificado, sin ser reportados.

Probable que algunos casos hayan sido informados en eventos académicos*, quedando olvidados para registros y estadísticas nacionales, Así como para el seguimiento por parte de la autoridad sanitaria.

ELABORACIÓN DE LA LISTA ??

ACUERDO MEDIANTE EL CUAL SE DAN A CONOCER EN LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS LAS ENFERMEDADES Y PLAGAS EXÓTICAS Y ENDÉMICAS DE NOTIFICACIÓN OBLIGATORIA DE LOS ANIMALES TERRESTRES Y ACUÁTICOS.

Ciudad de México, a de

de 2018

Artículo 6.- El grupo 1 está compuesto por las enfermedades y plagas exóticas que no se encuentran en el territorio nacional, o que han sido erradicadas del país, y que por su rápida diseminación pueden afectar a la población animal terrestre y acuícola y en algunos casos ser un riesgo para la salud pública. Son consideradas

10) PECES

- I. INFECCIÓN POR LAS VARIANTES CON SUPRESION EN HPR y HPRO DEL VIRUS DE LA ANEMIA INFECCIOSA DEL SALMÓN (*Isavirus*)
- II. ENCEFALOPATÍA Y RETINOPATÍA VIRALES (*Betanodavirus*)
- III. HERPESVIROSIS DE LA CARPA KOI (*Herpesvirus HV-1* o *HVK*)
- IV. INFECCIÓN POR EL ALFAVIRUS DE LOS SALMÓNIDOS (*Alphavirus*)
- V. IRIDOVIRIOSIS DE LA DORADA JAPONESA (*Iridovirus*, cepa Ehime-1)
- VI. NECROSIS HEMATOPOYÉTICA EPIZOÓTICA (*Ranavirus*)
- VII. NECROSIS HEMATOPOYÉTICA INFECCIOSA (*Novirhabdovirus*)
- VIII. RENIBACTERIOSIS (*Renibacterium salmoninarum*)
- IX. SEPTICEMIA HEMORRÁGICA VIRAL (*Novirhabdovirus*)
- X. SEPTICEMIA RICKETTSIAL DE LOS SALMÓNIDOS (*Piscirickettsia salmonis*)
- XI. SÍNDROME ULCERANTE EPIZOÓTICO (*Aphanomyces invadans*, *A. piscicida*)
- XII. VIREMIA PRIMAVERAL DE LA CARPA (*Vesiculovirus*)
- XIII. VIRUS DE LA TILAPIA DEL LAGO (*Orthomyxovirus*)

Artículo 8.- El grupo 3 está constituido por aquellas enfermedades y plagas que se encuentran presentes en territorio nacional consideradas como endémicas, mismas que representan un menor riesgo desde el punto de vista epidemiológico, económico, de salud pública y para el comercio nacional e internacional, ya que pueden ser controlables a través de las buenas prácticas pecuarias o acuícolas y deben ser de notificación mensual obligatoria al Sistema Nacional de Vigilancia

10) PECES

- I. INFECCIÓN POR FRANCISELLA (*Francisella noatunensis*)
- II. INFECCION POR GIRODACTILOSIS (*Gyrodactylus salaris*)

Artículo 7.- El grupo 2 está integrado por las enfermedades y plagas endémicas transmisibles que se encuentran en el territorio nacional y que debido a sus efectos significativos tanto en la producción pecuaria o acuícola, la salud pública, así como en el comercio internacional, y por su importancia estratégica para las acciones nacionales de sanidad animal terrestre o acuícola, son consideradas de

10) PECES

- I. NECROSIS PANCREÁTICA INFECCIOSA (*Aquabirnavirus*)

Pérez H. J.A. 1998. Situación Actual del Cultivo de la Trucha en México y Factores que Afectan la Producción (1a Parte). Boletín del Programa Nacional de Sanidad Acuícola y la Red de Diagnóstico 3:9–11. México DF. Abril de 1998.

De acuerdo con Pérez, (1998); a ese tiempo en la truticultura de México no se habían reportado enfermedades virales o bacterianas de alto impacto. Sin embargo, para entonces no se disponía de laboratorios para realizar un adecuado servicio de diagnóstico.

En la década de 1990 se comenzó a monitorear sanitariamente la actividad.

En el año 2000 se diagnóstico y confirmo el primer caso de IPNV (Ortega et al., 2002), que represento la enfermedad de mayor impacto para la piscicultura del país.

Programa Nacional de Sanidad Acuicola (PRONALSA)



Respecto a bacterias, el primer registro corresponde a Constantino et al., (1997), que aislaron *Aeromona hydrophila* de truchas en proceso septicémico. Presentaron congestión y hemorragias en órganos internos; pese a que lograron el aislamiento, los peces no desarrollaron lesiones inflamatorias.

Infeción por *Aeromonas hydrophila* e *Ichthyophthirius multifiliis* en trucha (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) y tilapia (*Oreochromis aureus*, L) de un centro de acopio de Morelos, México. Estudio patológico

Vet. Méx., 28 (1) 1997 59

Fernando Constantino Casas*
Amalia Armijo Ortiz**
David Osorio Sarabia***
Larisa A. Chávez Soriano*

Posteriormente, Fuentes y Pérez (1998), reportaron aislamiento de *A. hydrophila* durante un brote de septicemia hemorrágica en truchas de 250 grs, con mortalidad de 51.2%. No se caracterizaron las bacterias.

Aislamiento de *Aeromona hydrophila* en trucha Arcoiris
(*Oncorhynchus mykiss*)

Vet. Méx., 29 (1) 1998

José Martín Fuentes Rodríguez*
Juan Antonio Pérez Hernández*

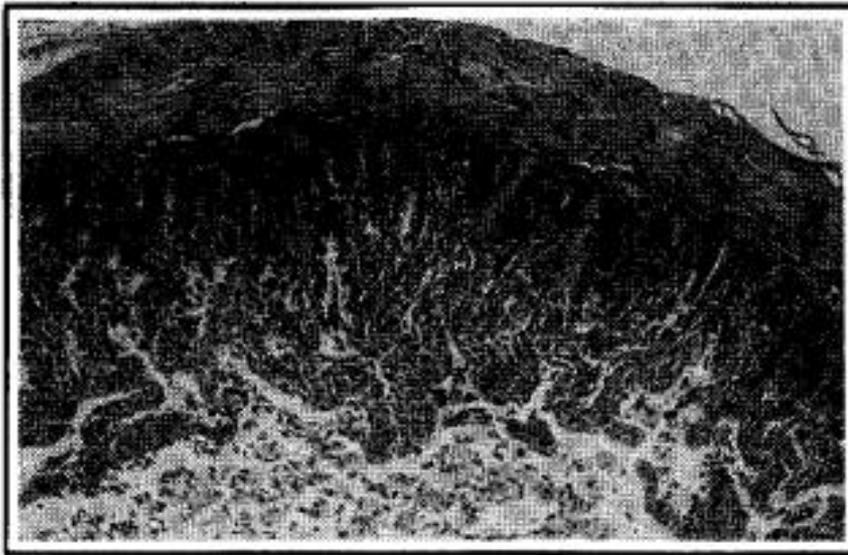


Figura 1. Hiperplasia del epitelio.

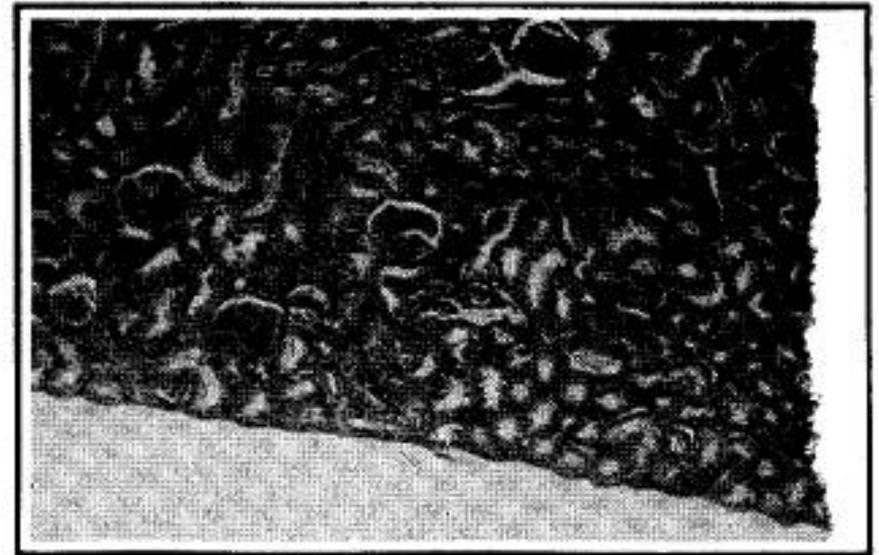


Figura 2. Presencia de material de aspecto hialino y la luz tubular.

Salgado-Miranda et al (2010), reportan presencia de bacterias en branquias, hígado, bazo, intestino de truchas de siete Estados del país.

- Géneros predominantes: *Aeromonas* (48.78%), *Pseudomonas* (16.17%), *Escherichia coli* (15.09%), *Edwardseilla spp*, *Enterobacter spp*, *Plesiomonas shigelloides* y *Yersinia ruckeri*.
- Solo 27 (4.79%) de 563 peces examinados presentaron algún tipo de lesión en piel, hígado, bazo o intestino.
- No se observo enfermedad clínica.

TABLE 2.—Frequency (percentage in parentheses) of bacteria isolated from various sampled tissues within Mexican farmed rainbow trout. In total, 371 isolates were found. No bacterial isolate were obtained from kidney samples.

Bacterium	Number (%) of bacterial isolates from:			
	Gills	Liver	Spleen	Intestine
<i>Aeromonas</i> spp.	57 (15.36)	3 (0.80)	6 (1.61)	24 (6.46)
<i>Aeromonas hydrophila</i>	53 (14.28)	2 (0.53)	3 (0.80)	26 (7.00)
<i>Aeromonas salmonicida</i>	3 (0.80)		1 (0.26)	3 (0.80)
<i>Edwardsiella</i> spp.	1 (0.26)			2 (0.53)
<i>Enterobacter</i> spp.	8 (2.15)			14 (3.77)
<i>Enterobacter cloacae</i>				2 (0.53)
<i>Escherichia coli</i>	9 (2.42)			47 (12.66)
<i>Klebsiella</i> spp.	22 (5.92)			1 (0.26)
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	2 (0.53)		1 (0.26)	14 (3.77)
<i>Pseudomonas</i> spp.	26 (7.00)	1 (0.26)	3 (0.80)	17 (4.58)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7 (1.88)	1 (0.26)		
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	4 (1.07)			1 (0.26)
<i>Yersinia</i> spp.				6 (1.61)
<i>Yersinia ruckeri</i>				1 (0.26)

Isolation and Distribution of Bacterial Flora in Farmed Rainbow Trout from Mexico

CELENE SALGADO-MIRANDA,* ELIZABETH PALOMARES, MIRSAM JURADO, AÍDA MARÍN,
 FERNANDO VEGA, AND EDGARDO SORIANO-VARGAS

*Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal,
 Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnica, Universidad Autónoma del Estado de México,
 Carretera Toluca-Atlacomulco km 14.5, Toluca, México 50200, Mexico*

TABLE 1.—Frequency (percentage in parentheses) and distribution of bacteria isolated from rainbow trout sampled at farms within seven Mexican states. The number of sampled fish (*n*) is shown below each state. In total, 371 isolates were obtained.

Bacterium	Number (%) of bacterial isolates from:							Total number of isolates (%)
	Chihuahua (<i>n</i> = 72)	Durango (<i>n</i> = 18)	Hidalgo (<i>n</i> = 22)	México (<i>n</i> = 98)	Michoacán (<i>n</i> = 175)	Puebla (<i>n</i> = 36)	Veracruz (<i>n</i> = 142)	
<i>Aeromonas</i> spp.	4 (1.07)	8 (2.15)	2 (0.53)	16 (4.31)	14 (3.77)	8 (2.15)	38 (10.24)	90 (24.25)
<i>Aeromonas hydrophila</i>	23 (6.19)	2 (0.53)		25 (6.73)	4 (1.07)	2 (0.53)	28 (7.54)	84 (22.64)
<i>Aeromonas salmonicida</i>	7 (1.88)							7 (1.88)
<i>Edwardsiella</i> spp.				1 (0.26)	2 (0.53)			3 (0.80)
<i>Enterobacter</i> spp.	3 (0.80)		2 (0.53)	6 (1.61)	11 (2.96)			22 (5.92)
<i>Enterobacter cloacae</i>	2 (0.53)							2 (0.53)
<i>Escherichia coli</i>	5 (1.34)	1 (0.26)	4 (1.07)	14 (3.77)	20 (5.39)	6 (1.61)	6 (1.61)	56 (15.09)
<i>Klebsiella</i> spp.			2 (0.53)	8 (2.15)	9 (2.42)	4 (1.07)		23 (6.19)
<i>Plesiomonas shigelloides</i>			1 (0.26)		12 (3.23)	3 (0.80)	1 (0.26)	17 (4.58)
<i>Pseudomonas</i> spp.	4 (1.07)	2 (0.53)	1 (0.26)	15 (4.04)	13 (3.50)	2 (0.53)	10 (2.69)	47 (12.66)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1 (0.26)			3 (0.80)			4 (1.07)	8 (2.15)
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	2 (0.53)			2 (0.53)	1 (0.26)			5 (1.34)
<i>Yersinia</i> spp.					6 (1.61)			6 (1.61)
<i>Yersinia ruckeri</i>					1 (0.26)			1 (0.26)
Total	51 (13.74)	13 (3.50)	12 (3.23)	90 (24.25)	93 (25.06)	25 (6.73)	87 (23.45)	

Derivado de las actividades de diagnóstico en CIESA- UAEM, se ha detectado:

- Enfermedad entérica de la boca roja por *Yersinia ruckeri* en juveniles de trucha (Ortega et al., 2001 No publicado)



Una de las principales enf. Bacterianas de Salmónidos

Puede matar más peces que cualquier otra bacteria

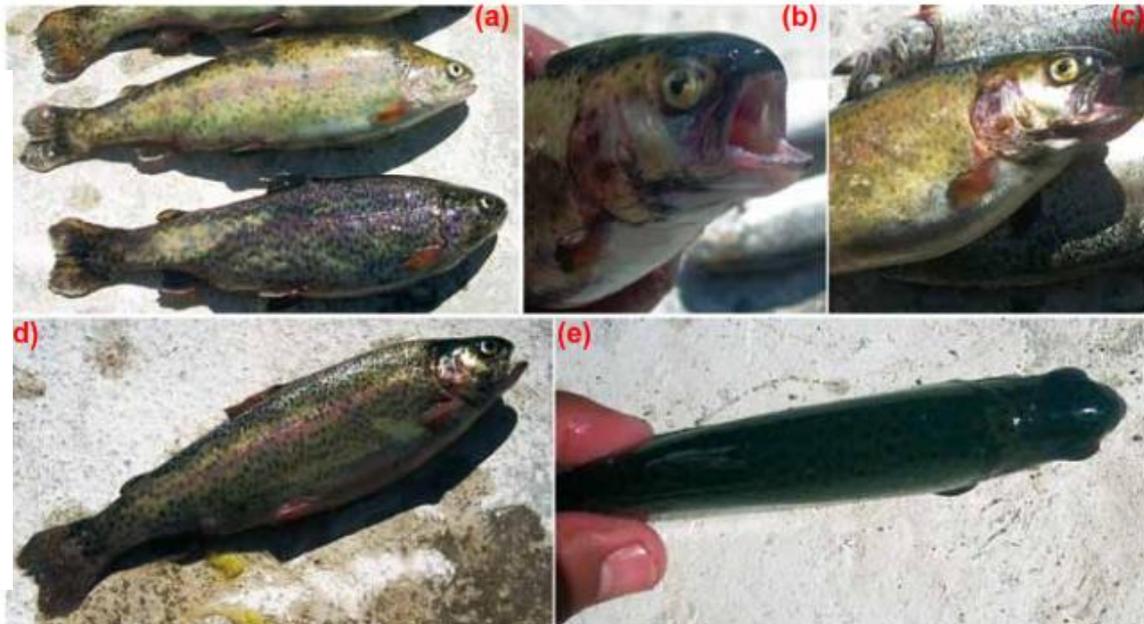
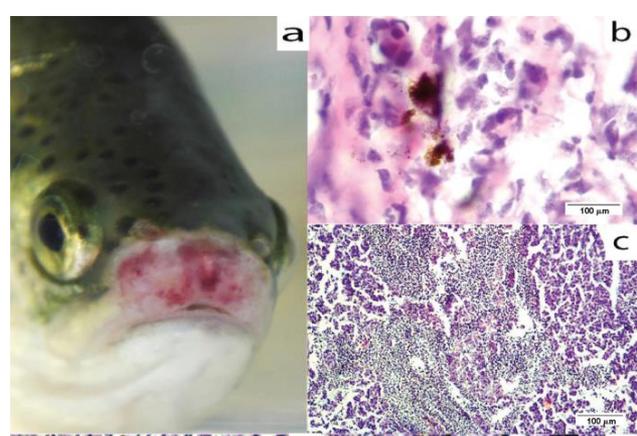


Figura 1. Signos externos. Oscurecimiento de la piel (a); boca roja (b); distensión abdominal (c); secreciones (d); exoftalmia (e).

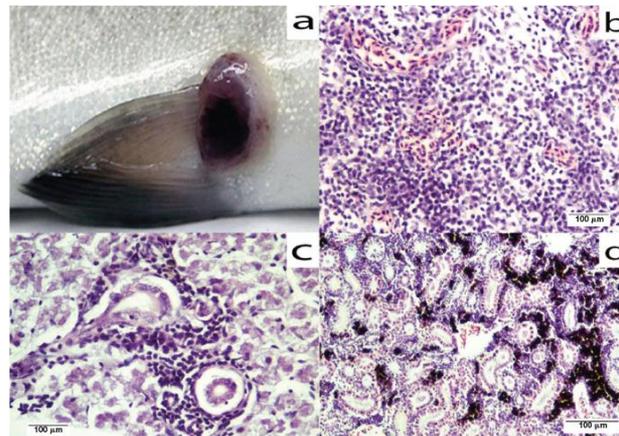
Aeromonas spp causando lesiones de piel*

Histopathological findings in farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) naturally infected with 3 different *Aeromonas* species

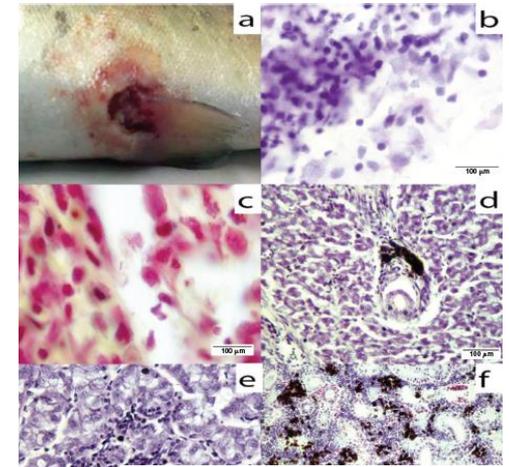
Andrea Paloma Zepeda-Velázquez, Vicente Vega-Sánchez, Celene Salgado-Miranda, Edgardo Soriano-Vargas



Macroscopic and microscopic lesions in rainbow trout naturally infected with *A. veronii*.



Macroscopic and microscopic lesions in rainbow trout naturally infected with the motile biovar of *A. salmonicida*.



Macroscopic and microscopic lesions in rainbow trout naturally infected with *A. hydrophyla*.

Enfermedades por Flavobacterias. Inicialmente se atribuyeron a tres bacterias de la familia Flavobacteriaceae:

1. *Flavobacterium columnare*, agente causal de la enfermedad columnaris;



2. *Flavobacterium branchiophilum*, agente de la enfermedad bacteriana de las branquias.



3. *Flavobacterium psychrophilum*, agente de la enfermedad bacteriana de agua fría (Europa) y síndrome del alevín de la trucha arco iris (USA)



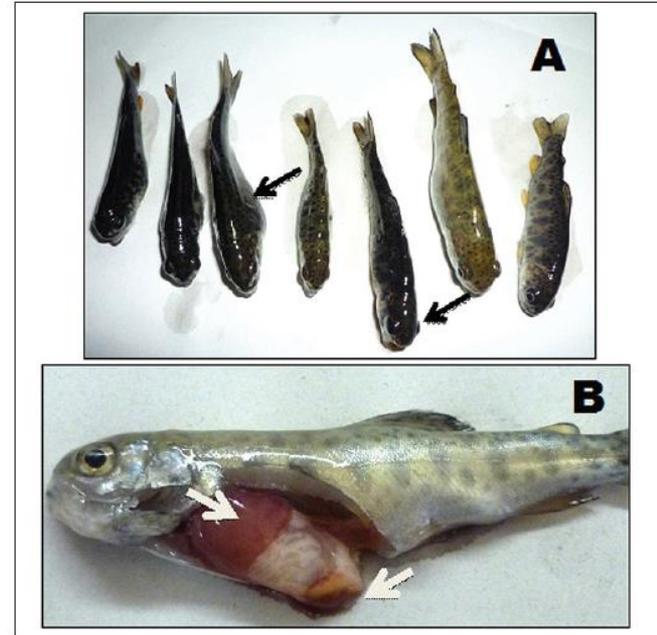
Fotos César Ortega



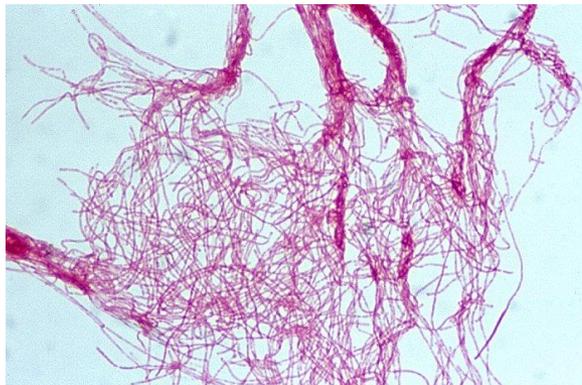
RTF no está considerada en el ACUERDO mediante el cual se dan a conocer en los Estados Unidos Mexicanos las enfermedades y plagas exóticas y endémicas de notificación obligatoria de los animales terrestres y acuáticos. **Diario Oficial 4 de mayo 2016**

- ENFERMEDAD BACTERIAL DE LAS AGALLAS EN SALMÓNIDOS (*Flavobacterium branchiophilum*)
- ENFERMEDAD COLUMNORIS EXTERNA (*Flavobacterium columnare*)

SINDROME DEL ALEVIN DE LA TRUCHA ARCOIRIS (RTFS)



Enfermedades Flavobacteriales se reportaron por primera ocasión en 1922, y se han reconocido como problema grave para peces de cultivo y silvestres.



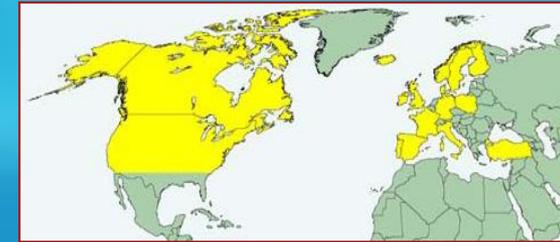
First isolation and characterisation of *Flavobacterium psychrophilum* from diseased rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) farmed in Mexico

A. Y. Castillo^{1,4}, C. Ortega^{1*}, R. Fajardo¹,
S. Martínez-Castañeda¹, B. Valladares¹, R. Irgang^{2,3},
M. Poblete-Morales^{2,3} and R. Avendaño-Herrera^{2,3*}

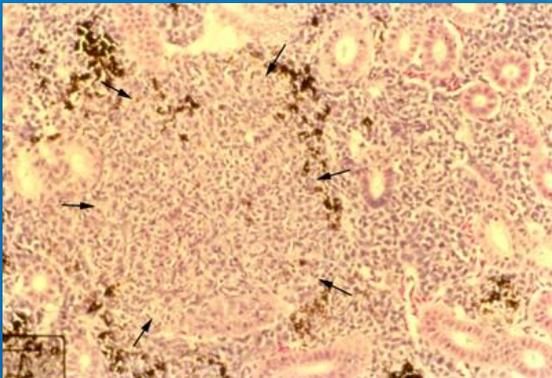
¹Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal (CIESA), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ), Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Carretera Toluca-Atlacomulco Km. 15.5, Toluca 50200, Mexico; ²Laboratorio de Patología de Organismos Acuáticos

ENFERMEDAD BACTERIANA DEL RIÑÓN (BKD)

Renibacterium salmoninarum



SIN EVIDENCIA



Lesiones granulomatosas

Dx Dif: NEFROCALCINOSIS

- *R. salmoninarum* no ha sido clínicamente evidenciado ni aislado (Salgado-Miranda et al, 2010, Villalva y Ortega, 2014 – tesis licenciatura no publicado).

Resumen* bacterias gram-negativas patógenas y sus huéspedes

Pathogen	Disease	Host of pathogen
<i>Aeromonas hydrophila</i> ←	Motile aeromonads septicaemia	Catfish [19], carp [20, 21], trout [22, 23], eel [24], sturgeon [25], tilapia [26] and bass [27]
<i>Aeromonas salmonicida</i> ←	Furunculosis	Salmon [28, 29], trout [30], flounder [31], turbot [32], carp [33], tilapia [33] and sole [31]
<i>Chryseobacterium</i> sp. <i>Edwardsiella ictaluri</i> ← <i>Edwardsiella tarda</i>	Chryseobacteriosis Enteric septicaemia of catfish Edwardsiellosis or putrefactive disease	Salmon [34, 35] and trout [35] Catfish [36–39] Turbot [40, 41], flounder [42, 43], carp [44], catfish [45], eel [45, 46] and tilapia [47, 48]
<i>Flavobacterium columnare</i> ←	Columnaris	Carp [49, 50], trout [51, 52], perch [53], tilapia [54, 55], catfish [56] and salmon [39]
<i>Flavobacterium johnsonae</i> <i>Flavobacterium psychrophilum</i> ← <i>Flavobacterium branchiophilum</i>	False columnaris Flavobacteriosis or rainbow trout fry syndrome Bacterial gill disease	Barramundi [57] Trout [58, 59] Trout [60]
<i>Francisella</i> spp. ← <i>Moritella viscosa</i> <i>Photobacterium</i> spp. (formerly <i>Pasteurella</i> spp.)	Francisellosis Winter ulcer disease Pasteurellosis	Tilapia [61] and hybrid striped bass [62] Salmon [63, 64] Sturgeon [65], hybrid striped bass [66], seabream [67–69], yellowtail [70], sea bass [71], snakehead [72], tuna [73] and cobia [74]
<i>Piscirickettsia salmonis</i> and <i>Piscirickettsia</i> -like organism <i>Pseudomonas</i> spp. ←	Piscirickettsiosis or rickettsial septicaemia Pseudomonads septicaemia or red spot disease	Salmon [75], trout [75] and tilapia [76, 77] Seabream [78], trout [79], eel [80], rabbitfish [81], catfish [82], eel [83], shrimp [84] and salmon [85]
<i>Tenacibaculum maritimum</i> <i>Vibrio</i> spp.	Tenacibaculosis Vibrosis	Sole [86] and turbot [87] Croaker fish [88], puffer fish [89], grouper [90], cod [91], shrimp [92, 93], big-scale sand smelt [94], flounder [95], abalone [96], seabream [97, 98], turbot [99, 100], sole [101], red drum [102], cobia [103], eel [104, 105], salmon [106], sweetfish [107], sheatfish [108] and catfish [109]
<i>Yersinia ruckeri</i> ←	Yersiniosis or enteric redmouth disease	Trout [110–112], tilapia [113] and salmon [114, 115]

Estreptococosis en peces. Patología re-emergente que afecta gran variedad de especies.

Estreptococosis (*Pop-eye disease*). Conjunto de enfermedades de signología septicémica causadas por taxones diferentes de cocos gram-positivos.

Géneros y especies de cocos gram-positivos aislados de peces enfermos.

Table 2 List of pathogenic Gram-positive bacteria and their hosts reported in literature

Pathogen	Disease	Host of pathogen
<i>Lactococcus garvieae</i> (formerly <i>Enterococcus</i> <i>seriolicida</i>)	Lactococcosis	Yellowtail [116, 117], trout [118–120], rockfish [121] and mullet [122]
<i>Nocardia</i> sp.	Nocardiosis	Tigerfish [123], snakehead [124, 125], croaker [126, 127], mullet [128], seabass [129], largemouth bass [130, 131], gourami [132] and yellowtail [133]
<i>Renibacterium salmoninarum</i>	Bacterial kidney disease	Trout [134] and salmon [135, 136]
<i>Staphylococcus</i> spp.	Staphylococcosis	Trout [137], tilapia [138], carp [139], perch [140], seabream [141, 142] and yellowtail [142]
<i>Streptococcus agalactiae</i>	Streptococcosis	Tilapia [143, 144] Grouper [145], mullet [146] and pomfret [147]
<i>Streptococcus ictaluri</i>	Streptococcosis	Catfish [148]
<i>Streptococcus iniae</i>	Streptococcosis	Tilapia [149], seabream [150], red porgy [151], trout [151], flounder [152], barramundi [153], rabbitfish [154], hybrid striped bass [155], yellowtail [156] and catfish [157]
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	Streptococcosis	Sturgeon [158], amberjack [159, 160] and yellowtail [160]
<i>Streptococcus parauberis</i>	Streptococcosis	Turbot [161] and flounder [162]
<i>Streptococcus phocae</i>	Streptococcosis	Salmon [163]
<i>Vagococcus salmoninarum</i>	Coldwater 'streptococcosis'	Trout [164, 165]
<i>Weissella</i> sp.	Haemorrhagic septicaemia	Trout [166, 167]

Todas producen signos clínicos similares en sus hospederos.

Weissellosis

Enfermedad emergente en trucha arcoiris causada por *Weissella ceti*, una bacteria ácido láctica Gram-positiva.

Se presenta en forma de una septicemia hemorrágica.

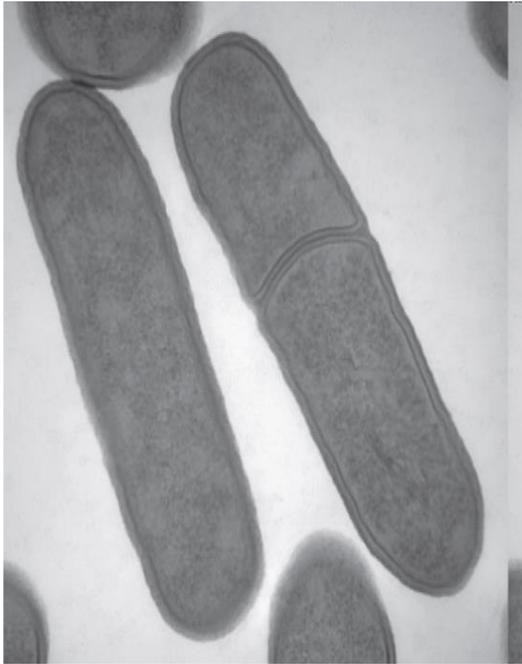


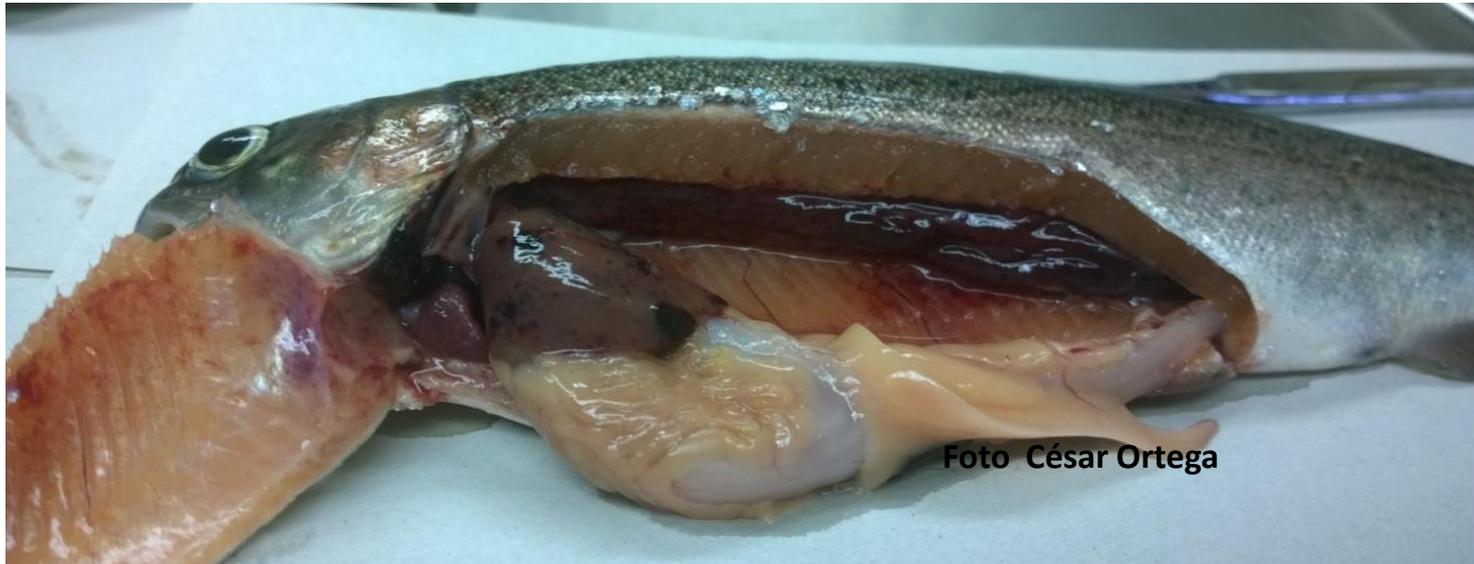
Fig. 1. Transmission electron micrograph of *Weissella* sp. NC36.



Brotos por *Weissella spp.* se presentan en forma de septicemia hemorrágica

Identificada como causa de enfermedad en trucha

1. China en 2007 (Liu et al., 2009).
2. Brasil, brotes ocurridos entre 2008 y 2009 (Figueiredo et al., 2012).
3. Carolina del Norte en 2011.
4. México 2016 (Castrejón-Nájera 2018)



Típica presentación durante verano (temperatura de agua generalmente superior de 17°C).

Los principales signos clínicos fueron anorexia, letargo, exoftalmia, opacidad corneal, ascitis, y hemorragias en la boca, cavidad oral, lengua y ojos.

Alta tasa de mortalidad (50-80%) producida a los 4-5 días después de la primera detección de peces enfermos.

Afectación de truchas en fase de cosecha (250 g); casos con signos clínicos característicos de la infección en alevines, juveniles, adultos y reproductores.

Truchas afectadas durante el verano, con temperatura de agua generalmente superior de 16°C. Afectación inicial en fase de cosecha (250 g); en otros casos, los signos clínicos se detectaron en alevines, juveniles, adultos y reproductores.

Mortalidad (50-80%) producida 4-5 días después de primera detección de peces enfermos.

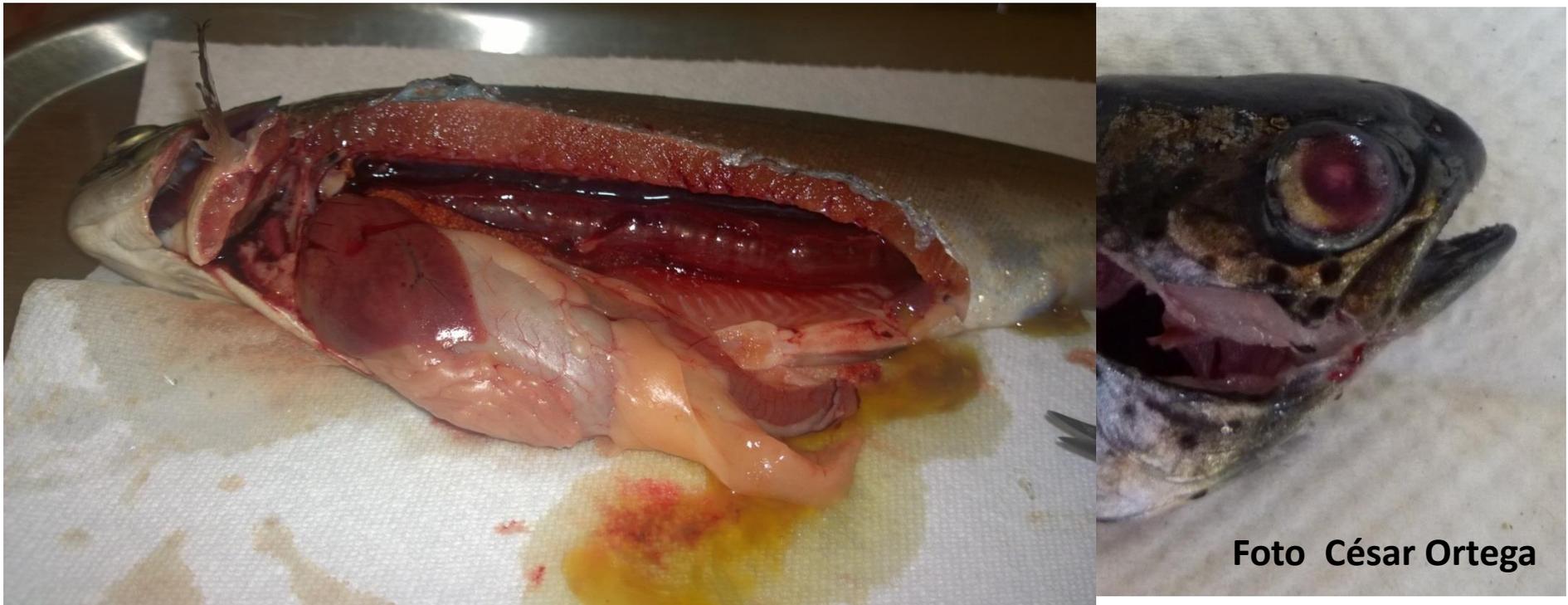


Foto César Ortega

RAPID COMMUNICATION

Isolation characterization, virulence potential of *Weissella ceti* responsible for weissellosis outbreak in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) cultured in Mexico

Jésica Castrejón-Nájera¹ | César Ortega¹  | Raúl Fajardo¹ | Rute Irgang^{2,3} |
Diana Tapia-Cammas^{2,3} | Matías Poblete-Morales^{2,3} | Ruben Avendaño-Herrera^{2,3,4} 



Weissellosis: ENFERMEDAD EMERGENTE

Ocurrencia del patógeno en tres continentes en periodo relativamente corto: una amenaza para la industria mundial de la trucha.

Rápida difusión por algún mecanismo desconocido; o factor ambiental desconocido(s) que impulsa su aparición independiente en varios sitios.

Posiblemente, *Weissella* ha estado presente durante más tiempo y, que brotes pasados han sido erróneamente atribuidos a infecciones concurrentes con otros patógenos de peces, más fáciles de aislar o cultivar.

En Brasil se observaron brotes en un período de dos años (Figueiredo et al., 2012). *Weissella spp*, persistiendo en las áreas donde emerge (enfermedad endémica).

Mortality associated with Weissellosis (*Weissella* sp.) in USA farmed rainbow trout: Potential for control by vaccination; T.J. Welch, C.M. Good / Aquaculture 388–391 (2013) 122–127.

Weissella sp. outbreaks in commercial rainbow trout farms in Brazil; H.C.P. Figueiredo et al. / Veterinary Microbiology 156 (2012) 359–366

Weissellosis. No considerada en ACUERDO mediante el cual se dan a conocer las enfermedades y plagas exóticas y endémicas de notificación obligatoria de los animales terrestres y acuáticos. Diario Oficial 4 de mayo 2016

Lactococcosis

(estreptococcosis en agua fría)

Lactococcus garvieae, causa pérdidas importantes en peces de agua dulce y marina.

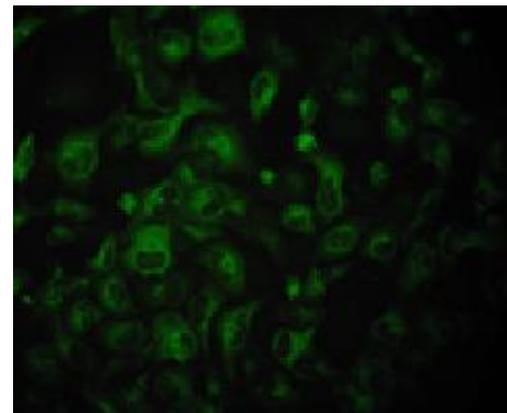
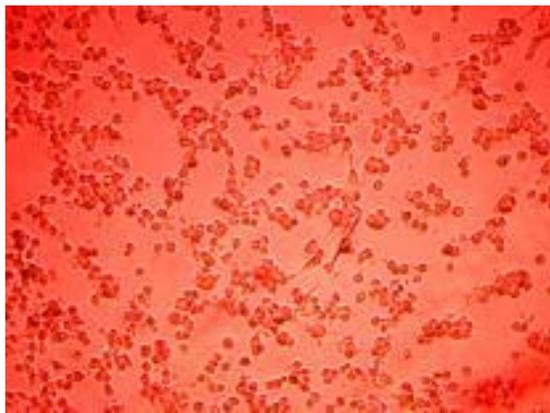
La infección streptococcal/lactococcal usualmente causan alta morbilidad y mortalidad de tendencia crónica en peces mayores. Las pérdidas en la producción de trucha pueden estar entre 50–80%.

Generalmente hay recurrencia, especialmente en los meses de verano. Por lo tanto, el patógeno se considera uno de los más importantes en la industria trutícola en Turkia . además de su potencial zoonótico.

L. garvieae causa septicemia hemorrágica, enteritis, ascitis, exoftalmia bilateral con hemorragia, oscurecimiento de piel, congestión intestinal, de hígado, riñón, bazo y cerebro, y enteritis hemorrágica.

Respecto a enfermedades por virus.

La necrosis pancreática infecciosa (IPN) fue identificada en el año 2000 en crías importadas como huevo oculado de los Estados Unidos de Norteamérica (Ortega *et al.*, 2002).



A 13 años de su diagnóstico, el virus está presente en los estados productores de trucha del país (Ortega *et al.*, 2007; Ortega y Enríquez, 2007; Guerrero *et al.*, 2008; Barrera-Mejía *et al.*, 2008; Aguirre-Guzmán *et al.*, 2011; Ortega *et al.*, 2016).



Distribution of Infectious Pancreatic Necrosis Virus (IPNV) Based on Surveillance Programs in Freshwater Trout Farms of Mexico

César Ortega, Benjamín Valladares, Donald Arguedas, Fernando Vega, Roberto Montes de Oca & Alexander G Murray

Journal of Aquatic Animal Health 28:21–26, 2016

FIGURE 1. Map of the Republic of Mexico showing states analyzed: (1) Mexico; (2) Hidalgo; (3) Morelos; (4) Michoacán; (5) Puebla; (6) Chihuahua; (7) Durango; and (8) Veracruz.

No se conoce la prevalencia y el comportamiento de la infección en las zonas productoras.

First observation of Red Mark Syndrome (RMS) in cultured rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) in Turkey

A. Kubilay^{1*}, S. Ciftci¹, P. Yildirim¹, B. ...
S. Metin¹, T. Demirkan², M. R. Ozen¹ and



FOTO César Ortega



. Typical RMS lesions on the flanks of rainbow trout.



FOTO César Ortega

Casos de Estreptococosis reportados en tilapia en agua dulce en América (Evans *et al.*, 2006; Conroy 2007; Klesius *et al.*, 2008, no publicados).

Tilapia	Pais	<i>S. iniae</i>	<i>S. agalactiae</i>	<i>S. constellatus</i>	<i>Streptococcus</i> spp.
<i>O. niloticus</i>	Brasil	-	+	-	-
	Canadá	+	-	-	-
	Ecuador	-	+	-	-
	El Salvador	-	-	+	-
	EE.UU.	+	+	-	-
	Honduras	+	+	-	-
	Perú	+	-	-	-
	Venezuela	+	-	-	-
<i>O. aureus</i>	EE.UU.	+	-	-	-
<i>O. niloticus</i>	X				
<i>O. aureus</i>	EE.UU.	+	-	-	-
<i>O. mossambicus</i>	X				
<i>O. urolepis hornorum</i>	X				
<i>O. niloticus</i>	X				
<i>O. aureus</i>	Venezuela	+	-	-	-
<i>Oreochromis</i> spp.	Canadá	+	-	-	-
	Colombia	+	+	-	-
	Ecuador	-	+	+	-
	EE.UU.	+	-	-	-
	Honduras	+	+	-	-
	México	-	-	-	+
	Uruguay	+	-	-	-

+ Reportado - No reportado

Conroy. 2009. Estreptococosis en tilapia: prevalencia de las especies de *Streptococcus* en América Latina y sus manifestaciones patológicas. En: Memorias de *Streptococcus* en peces de aguas cálidas. 3, 15–20.

- ***Streptococcus agalactiae e iniae***

Streptococcus spp pueden estar presentes en el sistema acuático y emerger como problema, influida por condiciones ambientales y/o parasitismo. **Mortalidad variable.**

Streptococosis. Enfermedad crónica caracterizada por Exoftalmia uni o biliateral, con o sin opacidad de la córnea y hemorragia periocular.

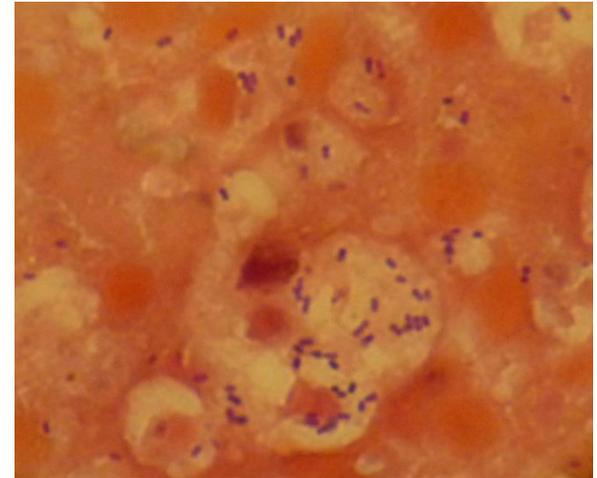


Fotos César Ortega

Diagnóstico

Identificación de *Streptococcus spp*

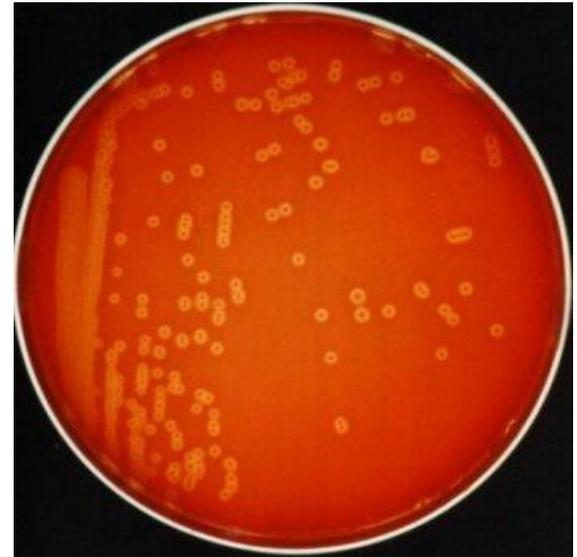
Signos clínicos
Improntas y frotis Gram+



Pruebas bioquímicas (Catalasa y Oxidasa (-)).

Hemolisis alfa en Agar Sangre

Confirmación y caracterización Molecular



Streptococcosis. No está considerada en ACUERDO mediante el cual que da a conocer las enfermedades y plagas exóticas y endémicas de notificación obligatoria de los animales terrestres y acuáticos. [Diario Oficial 4 de mayo 2016](#)

***Streptococcus iniae* & *S. agalactiae* in tilapia**



Fotos César Ortega

Lesiones macroscópicas

Exudado purulento en tejido muscular con encapsulamiento melanizado cerca de la línea lateral.



Abscesos en mandíbula inferior.



Fotos César Ortega

First identification of *Francisella noatunensis* subsp. *orientalis* causing mortality in Mexican tilapia *Oreochromis* spp.

Cesar Ortega^{1,*}, Gerardo Mancera¹, Ricardo Enríquez², Augusto Vargas^{2,3},
Simón Martínez¹, Raúl Fajardo¹, Ruben Avendaño-Herrera^{3,4,5},
María José Navarrete², Alex Romero^{2,3}



FRANCISELLOSIS

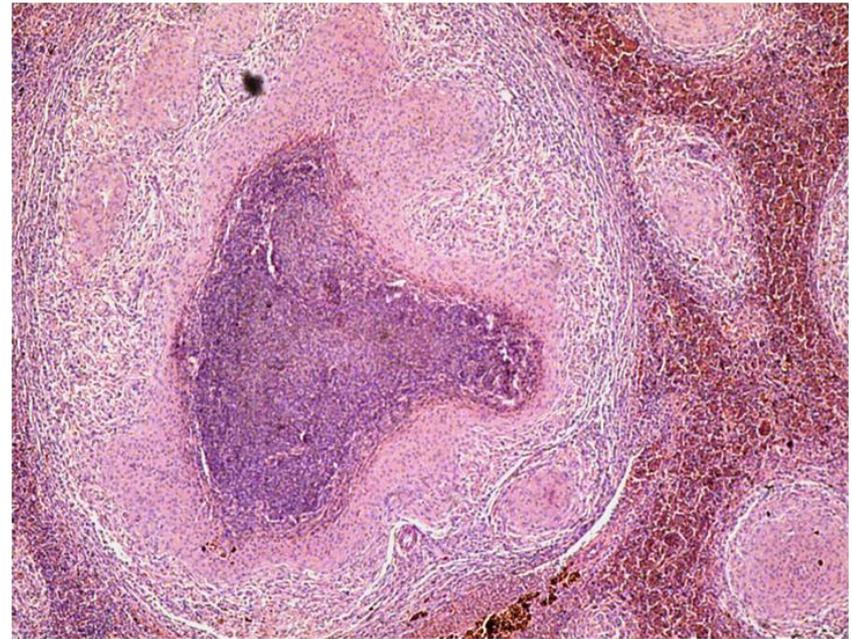
Francisellosis. (en tilapias) Es una enfermedad granulomatosa - crónica causada por la bacteria intracelular facultativa *Francisella noatunensis subsp. orientalis*.



Francisella spp reportada en México.



Tilapia con granulomas en bazo y branquias



Bazo. 20X H&E. Granulomas de distinto tamaño y nivel de desarrollo.